

El acueducto Solís-León: un análisis desde las Ciencias Sociales

The Solís-León Aqueduct: An Analysis from the Social Sciences

Alejandro Ortega Hernández¹, León Andrade Marilu¹, Rosas Vargas Rocío¹

¹ Departamento de Estudios Sociales, DCSA, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato.

a.ortega@ugto.mx, marilu@ugto.mx, rociolv@ugto.mx

Resumen

En lo que va de 2025 se ha desatado un nuevo conflicto, pero ahora entorno a el agua de la Presa Solís, ya que se ha lanzado un nuevo proyecto denominado Acueducto Solís-León, que pretende llevar 120 millones de litros de agua por año, desde la presa Solís, en Acámbaro, a la ciudad de León, principalmente, aunque también pretende surtir de agua a otras ciudades, algunas de las más pobladas del estado de Guanajuato, como Celaya, Irapuato y Guanajuato capital. Esta situación plantea no solamente un reto técnico, sino también social, ya que existe la percepción entre los pobladores, principalmente del municipio de Acámbaro, sobre los problemas de escasez que más tarde se generarán, si se realiza esta obra hidráulica; por lo que el objetivo aquí es estimar la magnitud del problema que se avecina, mediante una metodología de análisis estadístico de datos oficiales. Algunos de los principales resultados permiten estimar que al menos para los siguientes años se presentará una disminución en los índices de captación de la presa Solís combinado con el aumento de la sequía en algunos de los municipios que pretenden beneficiarse con dicho acueducto, con lo que se puede inferir que la pugna por el agua será aún más aguda que en el año que actualmente corre.

Palabras clave: Acueducto de la Presa Solís, Agua; Estrés Hídrico, Sequía, Guanajuato.

Introducción

En los últimos meses de 2025 se ha desatado en el estado de Guanajuato, y en algunos puntos de la República Mexicana, una intensa movilización derivada del agua; en el caso del estado de Guanajuato, el conflicto comenzó por la construcción del acueducto denominado "Solís-León", el cual transportará 3000 litros por segundo (130 millones de litros por año) de la presa Solís, ubicada en Acámbaro, a ciudades como León, aunque también se espera que surta de agua a otras como Celaya e Irapuato, que son de las más pobladas de la entidad; por lo que urge una valoración exhaustiva de la gestión del recurso hídrico (Trujillo-Murillo & Perales-Salvador, 2020), no sólo de la presa, sino también en el Distrito de Riego 011, que abarca diversos municipios de Guanajuato.

El agua es un recurso esencial para la agricultura y los ecosistemas, constituyendo uno de los mayores desafíos del siglo XXI. La falta de agua no siempre implica sequía, pues puede tratarse de una época seca habitual. La sequía agrícola afecta los rendimientos según duración, intensidad, características del suelo, tipo de cultivo y prácticas empleadas, especialmente la disponibilidad de riego. Este fenómeno es relativo a condiciones locales, por lo que las medidas deben adaptarse al contexto. El manejo del riego debe considerar el estrés hídrico de cada cultivo y aplicar criterios que optimicen el uso eficiente del agua disponible (Bonet Pérez *et al.*, 2013).

La dinámica económica de Guanajuato, impulsada por agricultura e industria automotriz, ejerce gran presión sobre la escasa disponibilidad de agua. A ello se suman sequías e incremento de temperatura en los últimos años, configurando una crisis hídrica que amenaza la sostenibilidad de los sectores productivos y el bienestar social.

El estrés hídrico deteriora los recursos de agua dulce en cantidad (acuíferos sobreexplotados, ríos secos) y calidad (contaminación, intrusión salina). Surge cuando la demanda supera la disponibilidad en un periodo determinado. En agricultura, implica la cantidad de agua destinada al riego, aprovechada o no, respecto a la superficie cultivada (Piñón Abraham & González Piedra, 2014).

En este sentido, esta investigación asocia el fenómeno del estrés hídrico a las variaciones en la variable sequía, la cual hace aumentar o disminuir el estrés hídrico. Por lo que el objetivo aquí será generar algunos modelos predictivos de la sequía, lo que nos permitirá determinar el comportamiento del estrés hídrico.

Sequía y Estrés Hídrico en México y el Mundo

En regiones semiáridas es crucial evaluar el estrés hídrico que enfrentan las fuentes de abastecimiento por la baja disponibilidad de agua. La escasez ocurre cuando la demanda supera el suministro, variando según la hidrología y la gestión. Hasta junio, menos de la mitad del país presentaba sequía, panorama favorable para la población y actividades económicas dependientes del agua. En Guanajuato, oficialmente "sin sequía", muchas presas seguían por debajo del 50% de su capacidad, reflejando retos en la administración del recurso.

A partir de 38 observaciones, correspondientes a 4 años, se encontró que los pronósticos para el estado de Guanajuato no seguían una distribución normal, es decir, que hay algunos meses en los cuales se concentran las lluvias, lo que dificulta aún más la capacidad de predicción y de estimación; presentándose máximos de 208 mm y mínimos de .80 mm por mes (Ortega Hernández *et al.*, 2024).

El estado de Guanajuato presenta 43% de clima seco y semiseco al norte, 33% cálido subhúmedo al suroeste y 24% templado subhúmedo. Las temperaturas oscilan entre 30 °C en mayo-junio y 5.2 °C en enero. Las lluvias ocurren de junio a septiembre, con una precipitación media anual de 605 mm y evapotranspiración de 765 mm. Está conformado por 46 municipios, cuya población varía entre 5,296 y 1,721,215 habitantes.

En Guanajuato, el uso consuntivo principal es agrícola, con 1,231,000 ha. Dos terceras partes son de temporal y 437,000 ha con riego: 250,000 ha (20%) usan agua subterránea y 187,000 ha (15%) agua superficial proveniente de presas, bordos y pequeñas obras de irrigación (Bonet Pérez *et al.*, 2013).

Los periodos de sequía provocan estrés en las plantas, reduciendo el rendimiento. Para mitigar estos efectos, se aplican protocolos de selección de variedades tolerantes basados en perfiles genéticos y caracteres morfológicos y fisiológicos. En cultivos como el frijol, la respuesta al estrés hídrico varía entre genotipos, pero comúnmente aumenta la formación de raíces para explorar el sustrato. En la etapa V, el incremento en PV, PS, BM y C60 fue de 153.3%, 277.8%, 440.0% y 20.0% respecto a tratamientos con riego (Montero-Tavera *et al.*, 2019).

Las políticas hídricas en Guanajuato buscan optimizar el uso del agua escasa y sobreexplotada, destinándola a actividades con mayor valor agregado para impulsar la economía y reducir la presión sobre acuíferos. El 80% del agua subterránea es de buena calidad y 20% media, reflejando su relevancia estratégica (Flores Casamayor & Morales Martínez, 2020).

Los estudios sobre sequía en México han involucrado geofísicos, geógrafos, historiadores y biólogos. El análisis de fenómenos atmosféricos, como los realizados por CONAGUA (2025), muestra dos fuentes de datos: registros periódicos de estaciones meteorológicas y archivos documentales sobre ausencia de lluvia, fundamentales para comprender la variabilidad climática nacional.

Las sequías del siglo XIX fueron estudiadas por Florescano, Padilla y Rodríguez. La de 1877 afectó varios estados y coincidió con la creación del Observatorio Meteorológico Central, origen de la primera red permanente. Registros muestran lluvias bajo el promedio y efectos severos, como la desecación del lago de Texcoco (Carlos, 2005).

Por otro lado, el estrés hídrico se define por la relación entre las extracciones anuales de agua dulce y la disponibilidad hidrológica. El método de escasez calcula el índice de estrés y la presión hídrica según la precipitación anual, aunque existen diversos métodos para cuantificar este fenómeno. Cuando la huella hídrica se orienta al estrés, considera el volumen utilizado y los impactos ambientales en la producción. En San Blas, el recurso hídrico no presenta estrés por su buena disponibilidad. Este indicador permite comparar la presión sobre el agua entre zonas, regiones y países, ofreciendo una herramienta clave para la gestión sostenible (Bueno Pérez & Marceleño, 2019).



Metodología

El análisis estadístico de la información constituye la metodología principal de esta investigación, complementado con una revisión bibliográfica actual y el uso de registros censales y estadísticas vitales, principalmente datos proporcionados por la CONAGUA. Este enfoque permitió generar modelos y proyecciones sobre la capacidad para enfrentar distintos niveles de estrés hídrico, un tipo de análisis poco común en estudios relacionados con esta temática. En total, se consideraron 13 observaciones que abarcan de diciembre de 2023 a abril de 2025, correspondientes al periodo de enero a junio, para los 46 municipios del estado de Guanajuato, lo que representa 506 datos sobre sequía en toda la entidad. Con esta información se aplicaron técnicas en SPSS, específicamente el “modelizador de series temporales”, con el fin de identificar las principales relaciones presentes en el conjunto de datos y generar modelos sobre el comportamiento futuro de las capacidades de captación de la presa Solís.

Cabe señalar que las predicciones se elaboraron considerando únicamente las 13 mediciones disponibles desde 2023 a 2025; y es importante destacar que esta constituye una técnica particular y no exhaustiva, susceptible de perfeccionamiento.

Resultados y discusión

El primer semestre de 2025, para el estado de Guanajuato, ha resulta ser menos seco, que el mismo periodo, pero de 2024, pese a que se sigue presentando el fenómeno de la sequía extrema en la mayoría de los municipios guanajuatenses (CONAGUA, 2025). Sin embargo, al analizar los datos existentes de captación de agua, por parte de la presa Solís, se presenta un comportamiento un tanto errático de la misma:

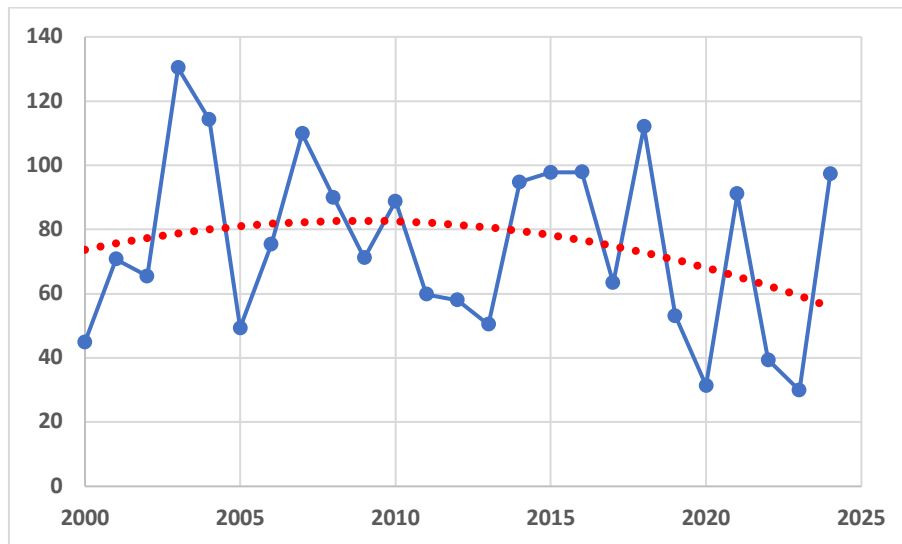


Figura 1. Captación histórica de la presa Solís, Guanajuato.

Aunque su tendencia en la captación de agua es a la baja, al realizar un análisis estadístico un poco más profundo, mediante el uso de herramientas que permiten calcular la tendencia en una serie de datos, los resultados proyectados a 2026 son similares al del gráfico anterior. Mediante un modelo multiplicativo de Winters, la tendencia es decreciente para el siguiente año:

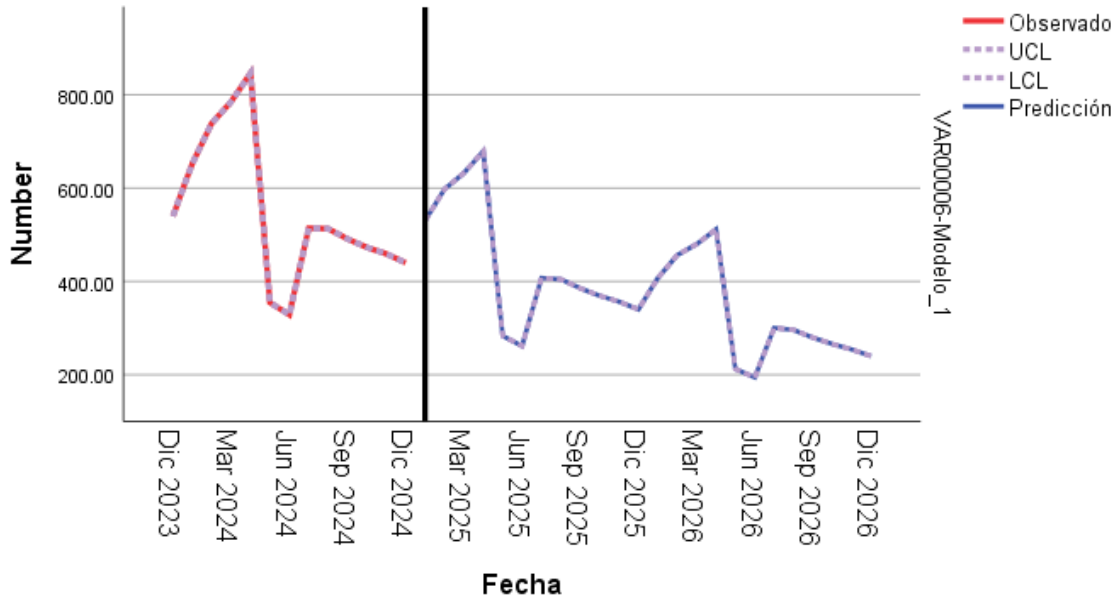


Figura 2. Tendecia proyectada en la captación de la presa Solís, 2026.

Misma situación se presenta cuando se proyectan los datos de captación de agua de la misma presa, pero a 2027:

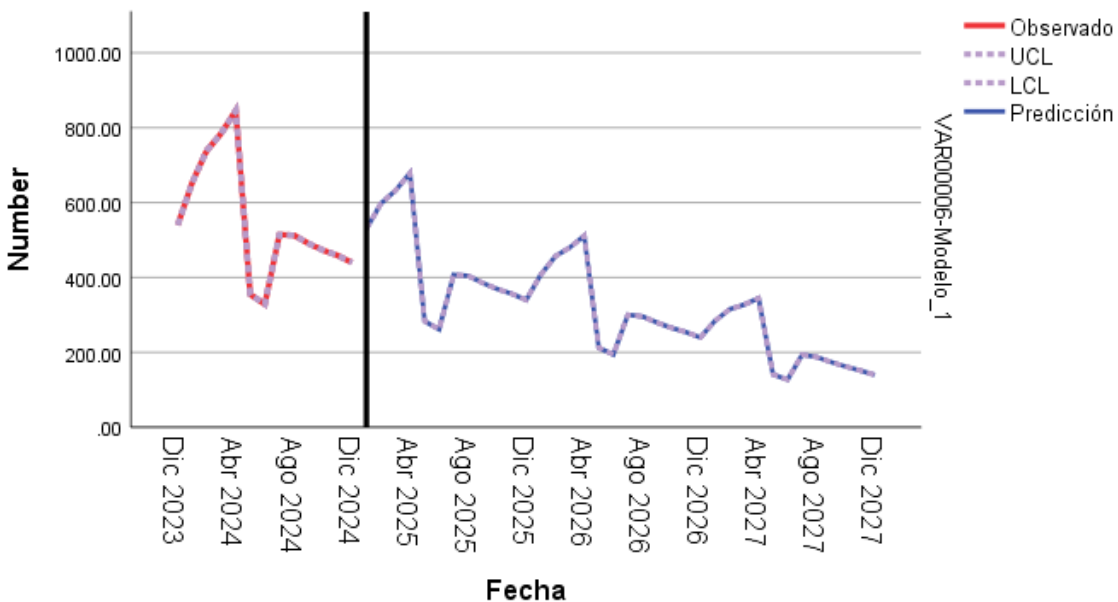


Figura 3. Tendecia proyectada en la captación de la presa Solís, 2027.

En un análisis del fenómeno de la sequía, en el estado de Guanajuato, a partir de datos de la CONAGUA, se observa la conformación de 2 grupos bien diferenciados, el primero, integrado por los municipios de Moroleón, Tarandacua y Acámbaro, quienes se han visto menos afectados por el fenómeno de la sequía; el resto de los municipios, 43 para ser exactos, en lo que va del 2025 han presentado algún tipo de afectación por sequía;

algunos más que otros, pero la casi totalidad de los municipios de Guanajuato presenta algún grado de afectación por el fenómeno de la sequía; cabe mencionar que los municipios de Acámbaro, principalmente, y Tarandacua contribuyen a la captación de agua pluvial, que eventualmente pudiera abonar a la cuenca del Río Lerma y a la presa Solís.

La situación resulta preocupante, dado que la sequía no constituye un fenómeno estático, sino dinámico, pudiendo intensificarse o disminuir, como ocurrió entre 2024 y 2025, cuando se redujo. Sin embargo, tal como se aprecia en la última figura y tabla, algunos municipios del estado podrían experimentar un incremento aún mayor en la sequía, acompañado de un estrés hídrico más severo. Esto plantea un desafío significativo para garantizar niveles promedio de disponibilidad de agua en la entidad, especialmente en aquellas zonas con mayor población y concentración de actividades económicas.

En este sentido, en la anterior figura se observan, de inicio analizando la imagen de derecha a izquierda en sentido horizontal, 2 grandes grupos; el primero de ellos conformado por los municipios de Acámbaro, Moroleón y Tarandacua, quienes en lo que va del 2025 han presentado mayores registros de la categoría “sin sequía”, según la clasificación de la CONAGUA. El resto de los 43 municipios, han presentado en general “una sequía anormal”. Si bien 2025 ha sido un año menos seco que 2024, sigue presentándose un fenómeno de ausencia de lluvias lo que agudiza el problema del estrés hídrico en todo el estado de Guanajuato. En el caso del 2024, lo predominante a lo largo del estado de Guanajuato fue una sequía extrema, en casi todos los 46 municipios que conforman la entidad.

Con base en los datos de sequía generados quincenalmente entre enero y junio de 2025, se elaboró un pronóstico del comportamiento de este fenómeno para 2026 en todos los municipios del estado de Guanajuato. Dicho pronóstico indica que, en algunos municipios, los niveles de sequía podrían incrementarse, como ocurre en 15 municipios, lo que representa casi una tercera parte del territorio estatal:

Tabla 1. Municipios del estado de Guanajuato en los que se espera que aumente el fenómeno de la sequía durante 2026.

Municipio	Pronóstico
León	Aumento de la sequía
Guanajuato capital	Aumento de la sequía
San Miguel de Allende	Aumento de la sequía
Apaseo el Alto	Aumento de la sequía
Apaseo el Grande	Aumento de la sequía
Comonfort	Aumento de la sequía
Doctor Mora	Aumento de la sequía
Dolores Hidalgo	Aumento de la sequía
Ocampo	Aumento de la sequía
San Francisco del Rincón	Aumento de la sequía
San José Iturbide	Aumento de la sequía
Juventino Rosas	Aumento de la sequía
Tarimoro	Aumento de la sequía
Tierra Blanca	Aumento de la sequía
Villagrán	Aumento de la sequía

El incremento del estrés hídrico en diversos municipios exigirá mayores volúmenes de agua. Destaca el caso de León, donde se proyecta construir un acueducto para transportar agua desde la presa Solís, en Acámbaro, con una inversión estatal de 15 mil millones de pesos. El proyecto contempla extraer 119.91 millones de m³ anuales para abastecer las zonas urbanas de León, Celaya, Irapuato, Salamanca y Silao. Surge la interrogante sobre la capacidad de la cuenca de la presa Solís para sostener esta demanda, lo que requerirá políticas y estrategias que garanticen el suministro para ciudades, industria y agricultura, actividad aún dinámica frente al crecimiento automotriz. En 2025, la presa ha mantenido entre 80 y 90% de almacenamiento, alcanzando 739 millones de litros en marzo. Cabe mencionar que ninguna estimación mostró un descenso en los niveles de la sequía, manteniendo en el mismo nivel que el que se ha presentado en 2025.

Conclusiones

Si bien en lo que va de 2025 se ha atenuado el fenómeno de la sequía, y con ello el fenómeno del estrés hídrico, los modelos generados para cada municipio permitieron generar escenarios en los que durante 2026 los niveles de sequía podrían aumentar, acrecentando el estrés hídrico ya existente; esta situación afectaría a casi una tercera parte del estado de Guanajuato. Y Ante el cambio climático, y sus diversos efectos perniciosos, la sociedad y sus instituciones deberán emprender acciones más concretas y que beneficien a las mayorías más vulnerables.

Y tal como lo suponíamos al inicio de esta investigación, el fenómeno de la sequía es persistente, al menos para el siguiente año, 2026, por lo que el estrés hídrico seguirá siendo recurrente en todo el estado de Guanajuato.

Referencias

- Bonet Pérez, C., Rodríguez, D., Guerrero, P., & Hernández LL., J. (2013). Manejo del riego en condiciones de sequía. Estudio de caso. *Revista Ingeniería Agrícola*, 3(1), 17-21.
- Bueno Pérez, S. E., & C Marcelaño Flores, S. (2019). Implementación del método de escasez en la determinación de la huella hídrica en la zona costera de San Blas, México. *Tecnura* 23(62), 45-54.
- Carlos, C. S. (2005). Las sequías en México durante el siglo XIX. *Investigaciones Geográficas*, 56, 118-133.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2025). Boletín informativo de almacenamiento en presas de uso agrícola. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/988995/Boletin_30Mar2025.pdf.
- Rocha Díaz, D., Ruiz Chávez, F., Gutiérrez Pérez, J., & Orozco Medina, I. (2024). Evaluación del estrés hídrico en el estado de Guanajuato considerando las demandas y la disponibilidad de las fuentes a través del índice de escasez hídrica. *Acta Universitaria*, (34), 1-14.
- Flores Casamayor, H., & Morales Martínez, J. (2020). El modelo económico y su influencia en el desarrollo sustentable de cinco municipios de Guanajuato. *Acta Universitaria*, (30), 1-26.
- López López, R., Arteaga Ramírez, R., Vázquez Peña, M. A., & C López Cruz, I. (2009). Índice de estrés hídrico como un indicador del momento de riego en cultivos agrícolas. *Agricultura Técnica en México* 35(1), 97-111.
- March, H., Hernández, M., & C Saurí, D. (2015). Percepción de recursos convencionales y no convencionales en áreas sujetas a estrés hídrico: el caso de Alicante. *Revista de Geografía Norte Grande*, (60), 153-172.
- Montero-Tavera, V., Gutiérrez-Benicio, G. M., Mireles-Arriaga, A. I., & Aguirre-Mancilla, C. L. (2019). Efectos fisiológicos del estrés hídrico en variedades de frijol tolerantes a la sequía. *Acta Universitaria*, 29, 1-7.
- Ortega Hernández, A., León Andrade, M., Rosas Vargas, R., & Rodríguez Haros, B. (2024). Modelos predictivos del estrés hídrico y precipitación en el estado de Guanajuato. *Jóvenes de la ciencia*, 29, 1-7.
- Oscar, M. V. (2001). Sequía: definiciones, tipologías y métodos de cuantificación. *Investigaciones Geográficas (Esp)*, 26, 59-80.



- Pineda Capacho, P. et al. (2007). Evaluación del impacto de la urbanización y el cambio climático sobre la recarga de aguas subterráneas y el balance hidrológico en la subcuenca del río Turbio, Guanajuato. *Acta Universitaria*, 32, 1-14.
- Piñón Abraham, N., & González Piedra, C. I. (2014). Indicadores de los recursos hídricos de Cuba: análisis de la distribución territorial según. *Revista Ingeniería Agrícola*, 4(1), 29-35.
- René, L. S. (05 de septiembre de 2016). El monitor de la sequía en México. *Tecnología y Ciencias del agua*, 7(5), 197-211.
- Trujillo-Murillo, J., & Perales-Salvador, A. (2020). Valoración económica del agua de la presa Solís para uso agrícola. *Tecnología y ciencias del agua*, 11(4), 339-369.

